

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання курсової роботи  
з дисципліни

**«ПРАВИЛА ЕКСПЛУАТАЦІЇ**  
**МІСЬКОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ТРАНСПОРТУ»**

*(для студентів 5 – 6 курсів усіх форм навчання  
спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка)*

**Харків**  
**ХНУМГ ім. О. М. Бекетова**  
**2017**

Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Правила експлуатації міського електричного транспорту» (для студентів 5 – 6 курсів усіх форм навчання спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад. : В. Х. Далека, Н. В. Гарбуз, В. М. Шавкун. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 38 с.

Укладачі: В. Х. Далека,  
Н. В. Гарбуз,  
В. М. Шавкун

Рецензент канд. техн. наук, доц. Л. О. Ісаєв

*Рекомендовано кафедрою електричного транспорту, протокол № 7  
від 1 грудня 2015 р.*

## ЗМІСТ

Передмова.....	4
1 Тематика, зміст і порядок виконання курсової роботи.....	5
2 Порядок віднесення маршрутів до маршрутів з важкими умовами руху....	6
2.1 Методика розрахунку критерію небезпечності ділянки з ухилами.....	6
2.2 Трамвай.....	8
2.3 Тролейбус.....	8
3 Організаційні заходи з підвищення рівня безпеки на маршруті з важкими умовами.....	9
3.1 Додаткові вимоги до кваліфікації і роботи водіїв.....	9
3.2 Додаткові вимоги до організації руху й до роботи лінійно-технічного персоналу.....	10
3.3 Додаткові вимоги до влаштування, утримання та технічного обслуговування трамвайних колій.....	13
3.4 Додаткові вимоги до дорожнього покриття.....	15
3.5 Додаткові вимоги до утримання і експлуатації рухомого складу трамвая.....	15
3.6 Додаткові вимоги до утримання і експлуатації рухомого складу тролейбуса.....	17
3.7 Додаткові вимоги до утримання і експлуатації контактної мережі та енергопостачання.....	18
4 Рекомендації щодо виконання конструкторської частини роботи.....	20
Список рекомендованих джерел .....	21
Додатки .....	22

## **ПЕРЕДМОВА**

У процесі вивчення дисципліни «Правила експлуатації міського електричного транспорту» студент здобуває знання і навички з освоєння нормативної бази функціонування підприємств міського електричного транспорту; вивчення експлуатаційних вимог безпеки до технічного стану транспортних засобів та методів контролю систем рухомого складу; оволодіння методами визначення показників якості транспортних послуг; вивчення системи технічного обслуговування та ремонту міського електричного транспорту, трамвайних колій, контактної мережі та ін.; придбання навичок розрахунку питомих витрат електроенергії різними підрозділами міського електричного транспорту; вивчення дій працівників транспорту в екстремальних ситуаціях.

Виконання курсової роботи є заключним етапом навчання студентів з дисципліни «Правила експлуатації міського електричного транспорту» і має своєю метою закріплення і розширення теоретичних знань і практичних навичок при рішенні конкретних задач. При виконанні курсової роботи студенти набувають досвід індивідуального самостійного вивчення технічної літератури, виконання різних розрахунків, освоєння основ патентного пошуку при рішенні технічних питань.

У ході виконання курсової роботи студент вивчає законодавчу базу експлуатації міського електричного транспорту, методи й засоби підвищення ефективності його експлуатації.

# 1 ТЕМАТИКА, ЗМІСТ І ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Темою курсової роботи є «Безпека руху на маршрутах з важкими умовами».

Згідно з вихідними даними (дод. 10) необхідно навести обґрунтування віднесення маршруту (пп. 2.2, 2.3), заданого індивідуальним завданням, до маршрутів з важкими умовами руху, а також запропонувати організаційні й технічні заходи із забезпечення безпеки руху щодо його організації, трамвайних колій та дорожнього покриття, рухомого складу і контактної мережі.

У конструкторській частині проекту на підставі огляду патентів, винаходів та технічної літератури проводять аналіз існуючих аналогів, обґрунтовують запропоновану конструкцію, виконують розрахунок її елементів і дають опис роботи в цілому.

Курсова робота повинна включати пояснювальну записку (20÷25 стор.) і графічний матеріал (1 аркуш формату А1).

Рекомендується такий склад пояснювальної записки:

- титульний аркуш;
- завдання на курсову роботу;
- зміст записки і перелік графічної частини;
- вступ;
- технологічна частина;
- організаційна частина;
- конструкторська частина;
- додатки;
- список використаних джерел.

Пояснювальна записка має бути оформлена відповідно до ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки».

Терміни виконання окремих розділів проекту вказують у завданні або в графіку, розробленому на кафедрі для всіх студентських груп. Порядок розрахунків та їх обсяги визначаються цими методичними вказівками.

## **2 ПОРЯДОК ВІДНЕСЕННЯ МАРШРУТІВ ДО МАРШРУТІВ З ВАЖКИМИ УМОВАМИ РУХУ**

Віднесення маршрутів до маршрутів з важкими умовами руху здійснюється на підставі їх обстежень та розрахунку критеріїв небезпеки (для ухилів), проведених технічною комісією, очолюваною головним інженером підприємства, до складу якої залучаються спеціалісти з безпеки та організації руху, технічного обслуговування рухомого складу, колійного та електрогосподарства. Персональний склад комісії затверджується наказом керівника підприємства міського електротранспорту (далі керівника підприємства).

Рішення технічної комісії повинні ґрунтуватися на даних проектної документації, а при невідповідності проекту чи відсутності документації – на даних топографічної зйомки, оформлених затвердженими керівником підприємства актами.

Обстеження нових, а також існуючих маршрутів при зміні трас або продовженнях повинно здійснюватись до здачі їх в експлуатацію.

Віднесення маршрутів до маршрутів з важкими умовами руху оформляється наказом керівника.

### **2.1 Методика розрахунку критерію небезпечності ділянки з ухилами**

2.1.1 На ескізі поздовжнього профілю ділянки з ухилами за даними проектної документації або топографічної зйомки позначають довжину відрізків  $L_1, L_2, \dots, L_n$  з незмінними ухилами  $i_1, i_2, \dots, i_n$  (див. рис. 1).

2.1.2 Позначають довжини  $l_1, l_2, \dots, l_m$  перехідних вертикальних кривих, що сполучають відрізки з незмінними ухилами (включаючи горизонтальні ділянки).

Довжини перехідних кривих підраховують за значеннями радіусів вертикальних кривих  $R_1, R_2, \dots, R_m$  і значеннями ухилів на закінченнях та

початках перехідних вертикальних кривих:

$$l_1 = R_1 \frac{|i_1 - i_0|}{1000} ; l_2 = R_2 \frac{|i_2 - i_1|}{1000} ; \dots ; l_m = R_m \frac{|i_n - i_m|}{1000} .$$

Значення довжин перехідних кривих й відрізків з постійними ухилами показано на прикладі.

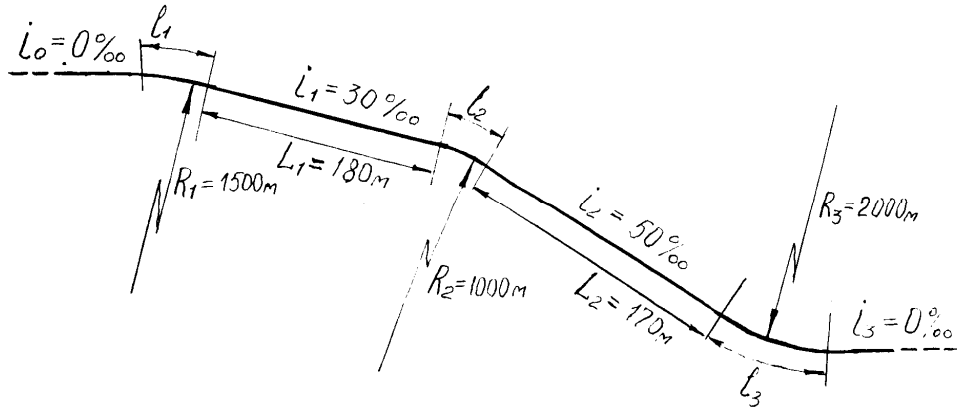


Рисунок 1 – Ескіз поздовжнього профілю ділянки з ухилами

$$l_1 = 1500 \frac{|30 - 0|}{1000} = 45 \text{ м};$$

$$l_2 = 1000 \frac{|50 - 30|}{1000} = 20 \text{ м};$$

$$l_3 = 2000 \frac{|0 - 50|}{1000} = 100 \text{ м}.$$

2.1.3 Розраховують довжини еквівалентних, приведених до постійних ухилів, відрізків:

$$L_{1e} = \frac{1}{2}l_1 + L_1 + \frac{1}{2}l_2 ; L_{2e} = \frac{1}{2}l_2 + L_2 + \frac{1}{2}l_3 ; \dots ; L_{ne} = \frac{1}{2}l_n + L_n + \frac{1}{2}l_m .$$

Для наведеного прикладу:

$$L_{1e} = \frac{1}{2}45 + 180 + \frac{1}{2}20 = 212,5 \text{ м}; L_{2e} = \frac{1}{2}20 + 170 + \frac{1}{2}100 = 230 \text{ м};$$

2.1.4 Еквівалентний ухил ділянки:

$$i_e = \frac{\sum_{k=1}^n L_{ke} i_k}{\sum_{k=1}^n L_{ke}} = \frac{212,5 \cdot 30 + 230 \cdot 50}{212,5 + 230} = 40,4 \text{ ‰}.$$

2.1.5 Підраховують критерій небезпечності ділянки з ухилами, як добуток еквівалентного ухилу на довжину. Для наведеного прикладу критерій дорівнює:  $40,4 \cdot (212,5 + 230) = 17877$ .

У даному прикладі ділянка є безпечною, якщо умови в кінці ділянки відповідають вимогам пп. 2.2.4, 2.3.4.

До маршрутів з важкими умовами руху відносяться маршрути, на яких має місце хоча б один з перелічених нижче факторів безпеки.

## **2.2 Трамвай**

2.2.1 Розташування колії вздовж укосу висотою більше 2 м при довжині більше 100 м;

2.2.2 Наявність залізничного переїзду без шлагбаума і постійного чергового;

2.2.3 Мости й шляхопроводи, на яких відстань від огороження до правої рейки менше 6 м, а також на яких відсутній кам'яний бордюр або його висота менше 60 см над рівнем проїжджої частини;

2.2.4 Ухили з критерієм безпеки (добутком еквівалентного ухилу на довжину) більше 21000, якщо по всій довжині ухилу й на ділянці довжиною 50 м від кінця спуску (початку підйому) відсутні повороти радіусом до 30 м, перехрестя, стрілки, проїзди під шляхопроводами;

2.2.5 Ухили з критерієм безпеки (добутком еквівалентного ухилу на довжину) більше 16000, при наявності поворотів радіусом до 30 м, перехресть, стрілок, проїздів під шляхопроводами по всій довжині ухилу і на ділянці довжиною 50 м від кінця спуску (початку підйому).

## **2.3 Тролейбус**

2.3.1 Розташування смуги руху вздовж укосу висотою більше 2 м при довжині більше 100 м;

2.3.2 Наявність залізничного переїзду без шлагбаума і постійного чергового;

2.3.3 Мости й шляхопроводи, на яких відсутній кам'яний бордюр або



його висота менше 60 см над рівнем проїжджої частини;

2.3.4 Ухили з критерієм безпеки (добутком еквівалентного ухилу на довжину) більше 21000, якщо по всій довжині ухилу й ділянці довжиною 50 м від кінця спуску (початку підйому) відсутні повороти радіусом до 20 м, перехрестя, стрілки, проїзди під шляхопроводами;

2.3.5 Ухили з критерієм безпеки (добутком еквівалентного ухилу на довжину) більше 16000 при наявності поворотів радіусом до 20 м, перехресть, стрілок та проїздів під шляхопроводами по всій довжині ухилу та на ділянці довжиною 50 м від кінця спуску (початку підйому).

### **3 ОРГАНІЗАЦІЙНІ ЗАХОДИ З ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ НА МАРШРУТІ З ВАЖКИМИ УМОВАМИ**

Організаційні заходи з підвищення рівня безпеки на маршруті з важкими умовами обирають відповідно до наступних вимог.

#### **3.1 Додаткові вимоги до кваліфікації та роботи водіїв**

3.1.1 До роботи на маршрутах з важкими умовами руху допускаються водії третього класу з безперервним стажем роботи в якості водія не менше трьох місяців, які попередньо ознайомлені з особливостями маршруту, пройшли стажування на небезпечних ділянках маршрутів та склали залік з «Наставлення...» щодо перевірки гальм та дій в екстремальних ситуаціях.

3.1.2 До роботи на маршрутах, що мають хоча б одну ділянку з ухилами допускаються водії першого та другого класу з безперервним стажем роботи в якості водія не менше двох років, які попередньо ознайомлені з особливостями маршруту, пройшли стажування на небезпечних ділянках маршрутів та склали залік з Наставлення щодо перевірки гальм та дій в екстремальних ситуаціях.

Для маршрутів, що проходять по міжміських гірських трасах, термін стажування повинен бути не менше 20 годин, у тому числі не менше 8 годин у темний час доби.

3.1.3 Якщо всі або більшість маршрутів даного депо віднесені до маршрутів з важкими умовами руху, до роботи на кожному з них рішенням кваліфікаційної комісії можуть бути допущені водії третього класу, які попередньо ознайомлені з особливостями маршруту, пройшли стажування, яке передбачає не менше 50 рейсів (у тому числі не менше 20 рейсів у темний час доби), склали залік з Наставлення щодо перевірки гальм та дій в екстремальних ситуаціях і виконали контрольну поїздку в присутності кваліфікаційної комісії без зауважень.

Для маршрутів, що проходять по міжміських гірських трасах, термін стажування повинен бути не менше 120 годин, у тому числі не менше 40 годин у темний час доби.

3.1.4 Дозвіл на роботу на маршруті з важкими умовами руху повинен бути оформлений відповідним записом в розділі «Особливі відмітки» книжки водія. Перший запис виконує працівник служби (відділу) безпеки руху підприємства міського електротранспорту, подальші записи – працівники депо, відповідальні за безпеку руху.

3.1.5 Списки водіїв, допущених до роботи на маршрутах з важкими умовами руху, повинні затверджуватися наказами керівника підприємства й переглядатись згідно з поданнями відділів експлуатації депо та кваліфікаційної комісії. Списки подаються нарядчикам, диспетчерам та лінійно-технічним працівникам депо і зберігаються в службі (відділі) безпеки руху підприємства міського електротранспорту.

3.1.6 Під час роботи на маршрутах з важкими умовами руху водії зобов'язані виконувати вимоги знаків і табличок, які встановлюють режими руху на небезпечних ділянках, а також перевіряти перед ухилами дію гальм на пасажирських або технічних зупинках.

## **3.2 Додаткові вимоги до організації руху і до роботи лінійно-технічного персоналу**

3.2.1 Незалежно від величини критерію небезпеки (добутку еквівалентного ухилу на його довжину) розташування зупинок на ухилах

більше 30 ‰ не дозволяється. У виключних випадках допускається розташування зупинок на ухилах не більше 40 ‰.

3.2.2 Розташування подвоєних зупинок у випадках, коли одна з них знаходиться на ухилі більше 15 ‰, не дозволяється.

3.2.3 Для перевірки дії гальмівних систем перед спусками на ухилах, якщо відстань від початку ухилу до найближчої попередньої пасажирської зупинки перевищує 100 м, повинно передбачатись технічні зупинки.

3.2.4 Розташування пасажирських зупинок перед підйомами повинно бути на відстанях, що забезпечують можливість виходу тягових двигунів на автоматичну характеристику до виїзду на ухил.

3.2.5 На ділянках трамвайних колій, зазначених в пп. 2.2.4, 2.2.5, необхідно передбачати пости ревізорів безпеки руху, які повинні бути обладнані згідно з вимогами (дод. 1). Обов'язки ревізорів безпеки руху встановлюються спеціальною інструкцією (дод. 2).

3.2.6 Швидкість руху на ділянках з важкими умовами повинна призначатись відповідно до еталонних режимів, які встановлюються згідно з п. 3.2.7, і відповідати вимогам «Правил дорожнього руху». В розкладах руху для маршрутів, що мають ділянки з важкими умовами, необхідно вказувати швидкість проходження цих ділянок при русі з ухилу. Дозволяється замість швидкості вказувати контрольний час проходження спуску.

3.2.7 Встановлення еталонних режимів руху на ділянках, зазначених в пп. 2.2.1-2.1.5, 2.3.1-2.3.5, а також визначення нормативної швидкості (часу) проходження цих ділянок проводиться технічною комісією шляхом проведення дослідних поїздок із складанням відповідних актів. Такі поїздки повинні виконуватися на усіх типах рухомого складу, що експлуатується на зазначених ділянках.

3.2.8 Ділянки маршрутів, зазначені в пп.2.2.1-2.2.5, 2.3.1-2.3.5, повинні бути обладнані дорожніми знаками відповідно до вимог Правил дорожнього руху України й табличками, що встановлюють режими і швидкості проходження цих ділянок. Виконання водіями вимог знаків і табличок повинно

контролюватися персоналом, що відповідає за безпеку руху.

3.2.9 На ухилах за пп. 2.2.4, 2.2.5 повинна передбачатися автоматична сигналізація перевищення швидкості при русі з ухилу із подачею сигналу на пост ревізора безпеки руху. При наявності поворотів, що обумовлюють відстань видимості менше 120 м, автоматична сигналізація повинна подавати водієві світловий сигнал про зайнятість ділянки.

3.2.10 Дистанція між рухомими одиницями на ділянках з факторами небезпеки, зазначеними в пп. 2.2.1-2.2.5, 2.3.1-2.3.5, при нормальних умовах зчеплення повинна бути не менше 60 м. У разі погіршення умов зчеплення (мастило на рейках, мряка, початок дощу, ожеледь) дистанція повинна бути не менше 120 м.

3.2.11 Експлуатація рухомого складу забороняється в разі відмови або зменшенні ефективності хоча б одного з видів гальм. При відмові або зменшенні ефективності хоча б одного з видів гальм водій повинен діяти згідно з «Наставлення...» щодо перевірки гальм та дій в екстремальних ситуаціях: припинити рух, за допомогою проінструктованого пасажирів зафіксувати рухомий склад противідкатним башмаком, висадити пасажирів, зробити відповідний запис в технічному журналі, встановити зв'язок з диспетчером й виконувати його розпорядження.

3.2.12 Під час листопаду відкриття руху на маршрутах з ділянками, зазначеними в пп. 2.2.4-2.2.5, 2.3.4-2.3.5, повинно відбуватись з дозволу центрального диспетчера після обстеження стану колій і (або) дорожнього покриття спеціально призначеними на це особами. Висновки обстежень, прізвища осіб, які проводили обстеження, і час доповіді повинні фіксуватися центральним диспетчером в оперативному журналі.

3.2.13 Рух трамвайних поїздів у зворотному напрямку на ділянках з важкими умовами не дозволяється, за винятком спеціально обладнаних вагонів аварійно-відновлювальної служби за спеціальною інструкцією.

3.2.14 Буксирування несправних трамвайних поїздів на ділянках з важкими умовами повинно виконуватись персоналом швидкої технічної допомоги або під керівництвом спеціально направленою на місце події інженерно-технічного працівника. Буксирування одним вагоном дво- або тривагонного поїзда забороняється. Буксирування може відбуватися лише за відсутності на ділянках з важкими умовами інших поїздів.

3.2.15 Післяремонтна обкатка й пробна експлуатація рухомого складу на маршрутах з важкими умовами руху не дозволяється.

### 3.3 Додаткові вимоги до влаштування, утримання та технічного обслуговування трамвайних колій

3.3.1 Ділянки колій з важкими умовами руху повинні мати технічні паспорти (дод. 3, 4), які разом з розрахунками й висновками технічної комісії зберігаються у службі (відділі) безпеки руху.

3.3.2 При наявності на зазначених у п. 2.2.5 ділянках кривих у кінці спуску (на початку підйому) забороняється розміщення ближче 50 м до кривої жорстких огорожень, споруд та інших об'єктів на напрямках можливого руху трамвайного поїзда після сходу з рейок. При наявності таких об'єктів керівник підприємства міського електротранспорту зобов'язаний вжити заходи щодо їх ліквідації.

3.3.3 На ділянках з важкими умовами руху укладання рейок залізничного типу без контррейок не дозволяється.

3.3.4 На ділянках з важкими умовами руху укладання рейок Р-43 і легших типів рейок не дозволяється.

3.3.5 Трамвайні колії на ділянках з важкими умовами руху повинні мати справні водовідвідні, дренажні та інші пристрої, що забезпечують відведення атмосферних опадів найвищої інтенсивності.

3.3.6 Експлуатація трамвайних поїздів на ділянках з важкими умовами руху не дозволяється, якщо знос рейок перевищує наступні граничні значення:

Вид зносу	Тип рейок	Граничний знос, мм
<b>жолобчасті рейки</b>		
Вертикальний знос головки	ТВ-60; ТВ-65	12
Боковий знос головки	ТВ-60; ТВ-65	12
Боковий знос губки	ТВ-60	6
	ТВ-65	12
Комбінований (одночасний) знос головки		
по вертикалі	ТВ-60; ТВ-65	10
по горизонталі	ТВ-60; ТВ-65	9
Знос підшви по ширині	усі типи	5
Вид зносу	Тип рейок	Граничний знос, мм
<b>залізничні рейки</b>		
Вертикальний знос головки	Р-65	14
	Р-50	12
Боковий знос головки	Р-65	14
	Р-50	12

3.3.7 Експлуатація трамвайних поїздів на ділянках з важкими умовами руху не дозволяється при наявності на дерев'яних шпалах ум'ятин глибиною більше 10 мм та при наявності на залізобетонних шпалах наскрізних тріщин.

3.3.8 Рейкові колії на ухилах за пп. 2.2.4, 2.2.5 треба очищати від опалого листя, снігу, ожеледі й посипати сухим піском. Порядок очищення колій на ухилах встановлюється наказом керівника підприємства.

3.3.9 Відповідальність за стан колій на ділянках з важкими умовами руху покладається на майстрів дистанцій або інших працівників, призначених наказами начальника служби колії.

3.3.10 Технічний огляд колій на ділянках з важкими умовами руху повинен здійснюватись щодобово. Під час огляду перевіряють стан рейок, шпал, контррейок, охоронних рейок і брусів, скріплень, збірних та зварних стиків, працездатність спеціальних частин. Одночасно повинні перевірятися працездатність водовідвідних пристроїв, стан покриття (замощення), чистота рейок, наявність просідань, звужень, розширень тощо.

Результати огляду та роботи з усунення недоліків повинні бути занесені в журнал (дод. 5), який зберігається у найближчому до ділянки диспетчерському пункті або ревізорському пості. Конкретні адреси знаходження журналів встановлюють наказом начальника служби колії.

3.3.11 Виявлені недоліки повинні доводитися до відома начальника дистанції колії або іншої особи, яка здійснює керівництво технічним обслуговуванням та ремонтом трамвайної колії для негайного усунення. У разі необхідності начальник дистанції повинен заборонити рух, викликати швидку технічну допомогу й повідомити центрального диспетчера.

3.3.12 Порядок технічного обслуговування та ремонту колії на ділянках з важкими умовами руху повинен бути затверджений керівником підприємства, яким, зокрема, повинно бути передбачено проведення щомісячного технічного обслуговування з вимірювання параметрів колії із застосуванням шаблону та рівня. Такі вимірювання повинні проводитись через 8 м на прямих і 4 м на кривих. Результати вимірювань та проведення робіт з усунення недоліків

повинні заноситись у журнал (дод. 3).

3.3.13 Один раз у квартал, а також після кожної зливи технічне обслуговування повинно проводитись у присутності представника служби (відділу) безпеки руху, начальника дистанції колії або особи, яка виконує його обов'язки, й відповідального за ділянку. Зміст робіт повинен заноситися у журнал (дод. 5) за трьома підписами.

3.3.14 Ведення журналу повинно контролюватися щомісячно начальником і головним інженером служби колії з відповідними підписами і датами проведення контролю.

### **3.4 Додаткові вимоги до дорожнього покриття**

3.4.1 Ділянки доріг, зазначені в пп. 2.3.1-2.3.5, повинні мати технічні паспорти (дод. 7, 8). Технічні паспорти разом з розрахунками й висновками технічної комісії зберігаються у службі (відділі) безпеки руху підприємства міського електротранспорту.

3.4.2 Ділянки доріг, зазначених у п.2.3.1 та пп. 2.3.4, 2.3.5, повинні мати асфальтове (бетонне) покриття. До капітального ремонту цих ділянок дозволяється експлуатація тролейбусів на покритті з кам'яної бруківки.

3.4.3 Ділянки доріг, зазначених у пп. 2.3.1-2.3.5, повинні мати справні водовідвідні пристрої, що забезпечують відведення атмосферних опадів найвищої інтенсивності.

3.4.4 В осінньо-зимовий період ділянки доріг з важкими умовами руху повинні очищатися від опалого листя, снігу, льоду та посипатись піском.

### **3.5 Додаткові вимоги до утримання і експлуатації рухомого складу трамвая**

3.5.1 На маршрутах з важкими умовами руху допускається експлуатація вагонів, технічні характеристики яких, зокрема спроможність подолання максимального ухилу та можливість роботи у складі двох (трьох) вагонних поїздів, за даними заводу-виготовника відповідають умовам експлуатації на цих маршрутах.

3.5.2 Вагони поїздів, керованих за системою багатьох одиниць, повинні бути обладнані системами автоматичного гальмування при розчепленні (розриві) поїзда.

3.5.3 Незалежно від складу поїзда, на кожному з вагонів повинен бути противідкатний пристрій (башмак) затвердженої конструкції, який зберігається у кабіні водія.

3.5.4 Трамвайні поїзди, керовані по системі багатьох одиниць, повинні бути обладнані додатковими гнучкими страхувальними тросами, які повинні витримувати навантаження на розрив не менше 50 кН.

3.5.5 Збільшення періодичності або пробігів між технічними обслуговуваннями та між ремонтами понад допуски, зазначені чинною системою технічного обслуговування та ремонту, не дозволяється.

3.5.6 Нові вагони, а також вагони, що пройшли планові або непланові ремонти, при яких замінені колісні пари, пружні елементи коліс, гальмівне устаткування, тягові двигуни, електронний перетворювач, конденсатори фільтру, проведена наплавка (відновлення) або проточка бандажів, до випуску на маршрути з важкими умовами руху після обкатки повинні пройти пробну експлуатацію з пасажирями на звичайних маршрутах з водіями, кваліфікація яких не нижче другого класу, тривалістю не менше 20 годин.

Вагони, що пройшли планові або непланові ремонти, при яких замінено 50 і більше процентів гальмівних накладок або були проточені гальмівні барабани, до випуску на маршрут з важкими умовами руху після обкатки повинні пройти пробну експлуатацію на зазначених вище умовах тривалістю не менше 7 годин.

При проведенні контролю механічних гальм трамвайних візків за допомогою спеціальних стендів 7-годинна пробна експлуатація може не проводитись, про що повинно бути зроблено відповідний запис у технічному журналі.



3.5.7 У містах, де всі маршрути віднесені до маршрутів з важкими умовами руху, рішенням технічної комісії визначаються маршрути з найменш важкими умовами, на яких повинна проводитись післяремонтна обкатка та пробна експлуатація. Після ремонтну обкатку й пробну експлуатацію у цьому випадку повинні виконувати водії першого класу.

3.5.8 Проходження вагонами післяремонтної обкатки та пробної експлуатації повинно реєструватися у «Книзі реєстрації рухомого складу у пробній експлуатації або обкатці без пасажирів», а також у технічних журналах. Після завершення обкатки і пробної експлуатації у зазначеній книзі та технічних журналах треба зробити відповідні записи, які є підставами для допуску на маршрути з важкими умовами руху.

### **3.6 Додаткові вимоги до утримання і експлуатації рухомого складу тролейбуса**

3.6.1 На маршрутах з важкими умовами руху допускається експлуатація тролейбусів, технічні характеристики яких за даними заводу-виготовлювача відповідають умовам експлуатації на цих маршрутах.

3.6.2 На кожному тролейбусі повинно бути два противідкатних пристроя (башмака) затвердженої конструкції. Противідкатні пристрої (башмаки) повинні зберігатися в кабіні водія.

3.6.3 Збільшення періодичності пробігів між технічними обслуговуваннями і між ремонтами понад допуски, зазначені діючою системою технічного обслуговування і ремонту, не дозволяється.

3.6.4 Нові тролейбуси й тролейбуси, які пройшли планові або непланові ремонти, при яких замінені шини, колеса, пружні елементи підвісок, гальмівне устаткування, тяговий двигун, електронний перетворювач, конденсатори фільтру до випуску на маршрути з важкими умовами руху повинні пройти пробну експлуатацію з пасажирями на звичайних маршрутах з водіями, кваліфікація яких не нижче другого класу, тривалістю не менше 20 годин.

Тролейбуси, які пройшли планові або непланові ремонти, при яких замінено 50 і більше відсотків гальмівних накладок або проточені гальмівні барабани, до випуску на маршрути з важкими умовами руху повинні пройти пробну експлуатацію тривалістю не менше 7 годин.

При проведенні контролю механічних гальм на спеціальних стендах 7-годинна пробна експлуатація може не проводитись, про що повинно бути зроблено відповідний запис у технічному журналі тролейбуса.

3.6.5 У містах, де всі маршрути віднесені до маршрутів з важкими умовами руху, рішенням технічної комісії визначаються маршрути з найменш важкими умовами, на яких повинна проводитись післяремонтна обкатка та пробна експлуатація. Післяремонтну обкатку та пробну експлуатацію у цьому випадку повинні виконувати водії першого класу.

3.6.6 Проходження тролейбусами післяремонтної обкатки й пробної експлуатації повинно реєструватися у «Книзі реєстрації рухомого складу у пробній експлуатації або обкатці без пасажирів» (дод. 9), а також у технічних журналах тролейбусів. Після завершення обкатки або пробної експлуатації у зазначеній книзі й журналі тролейбуса повинні бути зроблені відповідні записи, що є підставами для допуску на маршрути з важкими умовами руху.

### **3.7 Додаткові вимоги до утримання і експлуатації контактної мережі та енергопостачання**

3.7.1 Енергопостачання на секціях контактної мережі ділянок з важкими умовами руху повинно здійснюватись окремими кабелями.

3.7.2 Втрати напруги від шини тягової підстанції до струмоприймача вагону на найбільшому віддаленні від точки живлення при максимальній частоті руху не повинно перевищувати 100 В.

3.7.3 На секціях ділянок з важкими умовами руху повинен застосовуватись контактний провід марки МФ-100 або інший мідний (бронзовий) провід площею перерізу не менше 100 мм<sup>2</sup>.

3.7.4 Розташування секційних ізоляторів у межах ділянок з важкими

умовами руху не дозволяється.

3.7.5 Відповідальність за стан контактної мережі й пристроїв контролю швидкості і сигналізації зайнятості перегону покладається на майстрів районів контактної мережі або інших працівників, призначених наказами начальника служби електрогосподарства.

3.7.6 Відповідальний за стан контактної мережі та пристроїв контролю швидкості і сигналізації зайнятості перегону повинен щотижня оглядати підконтрольну ділянку. Під час огляду візуально встановлюється відсутність порушень розташування та стану кріплення елементів контактної мережі, працездатність пристроїв контролю швидкості і сигналізації зайнятості перегону, провисання проводів тощо.

Результати огляду та роботи з усунення недоліків повинні бути занесені в журнал (дод. 6), який зберігається у найближчому до підконтрольної ділянки диспетчерському пункті або ревізорському пості. Конкретні адреси знаходження журналів встановлюються наказом начальника служби електрогосподарства.

3.7.7 Виявлені недоліки повинні доводитися до відома начальника району контактної мережі або іншої особи, яка здійснює керівництво технічним обслуговуванням та ремонтом контактної мережі для негайного усунення. У разі необхідності відповідальна особа повинна викликати швидку технічну допомогу, повідомити центрального диспетчера та диспетчера служби електрогосподарства.

3.7.8 Порядок технічного обслуговування і ремонту контактної мережі та пристроїв контролю швидкості й зайнятості перегону на ділянках з важкими умовами руху повинен бути затверджений керівником підприємства міського електротранспорту, яким, зокрема, повинно передбачатися вимірювання зносу контактних проводів, їх натягу, зигзагу (для трамвая).

Один раз у квартал технічне обслуговування в обсязі місячного обслуговування повинно проводитись у присутності представника служби (відділу) безпеки руху, начальника району контактної мережі або особи, що

виконує його обов'язки, та відповідального за ділянку. Зміст проведених робіт повинен заноситись до журналу (дод. 6) за трьома підписами.

3.7.9 Ведення журналів повинно контролюватися щомісячно начальником та головним інженером служби електрогосподарства з відповідними підписами і датами.

## **4 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ КОНСТРУКТОРСЬКОЇ ЧАСТИНИ РОБОТИ**

У конструкторській частині роботи проводять розробку пристроїв, приладів, що дозволяють підвищити рівень безпеки на маршруті.

При розробці конструкторської частини необхідно ознайомитися з існуючими аналогами, призначеними для подібних цілей, визначити їх переваги й недоліки, а також вивчити умови, в яких буде застосовуватися дана розробка.

Вивчення аналогів проводять за технічною літературою і патентами. У конструкторській частині проводять порівняльний аналіз технологічного устаткування, пристроїв і обґрунтовують вибір найбільш прийняттого на думку автора.

Обравши варіант технічного рішення, студент повинен погодити з викладачем обсяг робіт, тобто число проекцій на загальному виді і кількість робочих креслень, види й обсяг електричних, гідравлічних, пневматичних, кінематичних схем, а також обсяг розрахунків з обґрунтування конструкції.

Запропонована конструкція пристрою (приладу, пристрою) наводиться на кресленні, що виконується на аркуші формату А1. Число проекцій загального вигляду повинно бути достатнім, щоб можна було зрозуміти конструкцію пристрою і принцип його роботи.

Якщо складальне креслення займає менший формат, то його розташовують на аркуші формату А1 у лівій частині, а на правій частині виконується 3 – 4 робочих креслення найбільш цікавих у конструктивному відношенні деталей.

## Список рекомендованих джерел

1. Правила експлуатації міського електричного транспорту: навч. посібник / [В. Х. Далека, В. Б. Будниченко, В. І. Коваленко та ін.]. – Харків : ХНУМГ, 2014. – 447 с.
2. Технічна експлуатація міського електричного транспорту: навч. посібник/ [В. Х. Далека, В. Б. Будниченко, Е. І. Карпушин та ін.]. – Харків : ХНУМГ, 2014. – 236 с.
3. Компресорні станції транспортних засобів: навч. посібник / [В. Х. Далека, А. В. Коваленко, М. А. Голтвянський та ін.]. – Харків : ХНУМГ, 2014. – 128 с.
4. Практикум з технічної експлуатації міського електричного транспорту: навч. посібник / [В. Х. Далека, В. Б. Будниченко, В. І. Коваленко та ін.]. – Харків : ХНУМГ, 2013. – 194 с.
5. Далека В. Х. Електропостачання електричного транспорту: навч. посібник / В. Х. Далека, В. К. Нем, В. І. Скуріхін. – Харків : ХНАМГ, 2012. – 168 с.
6. Далека В. Х. Інформаційні технології на транспорті: навч. посібник / В. Х. Далека, К. О. Сорока, В. Б. Будниченко. – Харків : ХНАМГ, 2012. – 364 с.
7. Далека В. Х. Механічне обладнання рухомого складу міського електротранспорту: навч. посібник / В. Х. Далека, І. Л. Скуріхін, А. В. Коваленко. – Харків : ХНАМГ, 2012. – 226 с.
8. Основи електричної тяги: навч. посібник / [В. Х. Далека, П. М. Пушков, В. П. Андрійченко та ін.]. – Харків : ХНАМГ, 2012. – 312 с.

## **ДОДАТКИ**

### **Додаток 1**

## **СПИСОК**

### **обладнання та документів посту ревізора з безпеки**

1. Пристрої автоматичного контролю швидкості або часу проходження поїзда при русі з ухилу.
2. Телефон або інший засіб зв'язку з центральним диспетчером, службою колії, службою електрогосподарства, службою (відділом) безпеки руху, швидкою допомогою, міліцією.
3. Скриня з сухим піском.
4. Вогнегасник вуглекислотний.
5. Два противідкатні пристрої (башмаки).
6. Електричний ліхтар.
7. Сигнальний жезл.
8. Свисток.
9. Медична аптечка.
10. Оранжевий сигнальний жилет.
11. Нарукавна пов'язка з написом «РЕВІЗОР».
12. Паспорт ділянки з ухилами.
13. Перелік маршрутів, до складу яких входить ця ділянка.
14. Посадова інструкція (обов'язки ревізора з безпеки руху (диспетчера, оператора) на ділянці з ухилами.
15. Журнал оглядів, вимірювань та перевірок трамвайних колій на ділянці.
16. Журнал оглядів, вимірювань та перевірок контактної мережі і сигналізації на ділянці.
17. Оперативний журнал.

**Обов'язки ревізора з безпеки руху  
(диспетчера, оператора) на ділянці з ухилами**

Ревізор з безпеки руху (диспетчер, оператор) на ділянці з ухилами повинен:

1. На початку зміни візуально проконтролювати стан рейкових колій, контактної мережі та працездатність сигналізації контролю швидкості і сигналізації зайнятості перегону. Результати огляду зафіксувати в Журналі оглядів, вимірювань та перевірок трамвайних колій та в Журналі оглядів, вимірювань та перевірок контактної мережі і пристроїв сигналізації.

2. При виявленні недоліків й несправностей, які безпосередньо не загрожують безпеці руху (засміченість рейок, ослаблення стику або руйнування з'єднувача, що позначається обтаюванням снігу, перегорання ламп сигналізації, відокремлення струни від держака і т.п.) поставити до відома центрального диспетчера, відповідну службу та службу (відділ) безпеки руху з записом, крім вказаних Журналів, у оперативному журналі, де зафіксувати дату, час та прізвища поставлених до відома осіб.

При виявленні несправностей, що безпосередньо загрожують безпеці руху (злам рейки, розрив контактного дроту або підтримуючого тросу і т.п.) заборонити рух поїздів, повідомити про це центрального диспетчера, відповідну службу та службу (відділ) безпеки руху з записами у журналах.

3. При першому проходженні кожного поїзда опитуванням водія виявляти стан електродинамічного, механічного (колодкового) та магніторейкового гальм, самопочуття водія.

Контролювати наявність додаткового страхувального троса, наявність противідкатного пристрою (башмака).

4. Контролювати виконання водіями режиму руху та дистанцій між поїздами.

5. Забороняти рух поїздів при масовому буксуванні та юзі, при знаходженні на ділянці несправного поїзда до його буксирування, при знаходженні на рейках іншого транспортного засобу, що стоїть, та в інших випадках, передбачених цим Положенням.

6. Відстороняти від роботи водіїв, стан яких (хворобливе самопочуття, алкогольне або наркотичне сп'яніння) або чиї дії загрожують безпеці руху, а також водіїв без допуску до роботи на цьому маршруті (без відповідного запису в Книжці водія). Про відсторонення від роботи негайно сповістити центрального диспетчера та службу (відділ) безпеки руху із записом у оперативному журналі.

7. Контролювати дотримання відповідальними за стан трамвайних колій, за стан контактної мережі та сигналізації періодичності оглядів, вимірювань та технічного обслуговування.

Контролювати дотримання зазначених у Журналі огляду рейкових колій та Журналі огляду контактної мережі і сигналізації строків виконання робіт по усуненню недоліків та несправностей.

У разі невідповідності повідомляти центрального диспетчера та службу (відділ) безпеки руху із записом у оперативному журналі про порушення.

8. При необхідності надавати допомогу водіям, іншим лінійним працівникам, відповідальним за стан трамвайних колій, за стан контактної мережі та сигналізації для виконання вимог посадових інструкцій, Правил техніки безпеки, цього Положення.



**Паспорт**

ділянки трамвайної колії по вул. \_\_\_\_\_  
міста \_\_\_\_\_

1. Ситуаційний план ділянки: (подається схематичне зображення ділянки трамвайної колії вздовж укусу з позначенням орієнтирів початку та кінця, дорожніх знаків, табличок, позначенням висот укусу вздовж ділянки, кутів нахилу укусу, матеріалу замощення укусу, розташування штучних та природних об'єктів уздовж колії, на укосі та під укосом; або: подається схематичне зображення перетинання трамвайної колії із залізничними коліями та прилеглої в радіусі 100 м території з позначенням доріг, будівель, розташуванням шлагбаумів, засобів сигналізації, дорожніх знаків, табличок, з позначенням кутів перетинання залізничної колії трамвайними коліями та дорогами, і відстаней зазначених об'єктів до залізничної колії;  
або: подається схематичне зображення ділянки трамвайної колії на мосту (шляхопроводі) та прилеглих на відстані 50 м територій з позначенням смуг руху автотранспорту, пішохідних доріжок, огорожень, кам'яних бордюрів, дорожніх знаків, табличок із позначенням відповідних розмірів та відстаней.

2. За стан укусу відповідає \_\_\_\_\_  
назва організації

або:

Залізничні колії належать до \_\_\_\_\_  
назва організації

або:

За стан мосту (шляхопроводу) відповідає \_\_\_\_\_  
назва організації

### 3. Характеристика трамвайних маршрутів

<b>№№ маршрутів</b>	<b>Максимальна частота руху (поїздів/год)</b>	<b>Тип рухомого складу, одиночні або двох (трьох)-вагонні поїзди</b>	<b>Клас, середній та мінімальний стаж водіїв</b>	<b>Примітки</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

#### 3А. Характеристика перетинання (тільки з залізничними коліями)

<b>№№ п.п.</b>	<b>Кількість подач потягів за добу</b>	<b>Кількість смуг руху автотранспорту</b>	<b>Засоби регулювання руху (які засоби встановлені, чи відповідають інструкції Укрзалізниці, справні чи несправні)</b>	<b>Примітки</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

4. Інші умови й особливості, що погіршують безпеку руху на ділянці.

5. Еталонний режим ведення поїзда на ділянці.

5А. (додатково для перетинань трамвайних колій із залізничними)

Розроблена підприємством міського електротранспорту спільно з організацією, до якої належить залізнична колія, та затверджена виконавчим органом міських Рад інструкція, за якої визначені вимоги до експлуатації перетинання, взаємної сигналізації, освітлення, часу користування, охорони, обладнанні огорожувальними сигналами тощо.

Керівник підприємства

міського електротранспорту

\_\_\_\_\_

Підпис

М.П.

## Паспорт ділянки з ухилами

по вул. \_\_\_\_\_

міста \_\_\_\_\_

1. Загальна довжина ухилу \_\_\_\_\_ м.
2. Еквівалентний ухил ділянки \_\_\_\_\_ %.
3. Критерій небезпечності ділянки \_\_\_\_\_ .
4. План і поздовжній профіль колій

(подається ситуаційний план ділянки на ухилі та на відстані 50 м від кінця спуску (початку підйому) з позначенням відстаней до шляхопроводів, розташування поворотів, перехресть, стрілок, дорожніх знаків, табличок, ревізорських постів, штучних та природних об'єктів на напрямках можливого руху поїзда при сході з рейок у кривій, а також поздовжній профіль за даними проектної документації або топографічної зйомки).

## 5. Характеристика колії

№ п.п.	Початок і кінець відрізка колії (відстані до орієнтирів)	Полотно (відокремл. або суміщене)	Тип рейок	Конструкція верхньої будови	Примітки
1	2	3	4	5	6

6. Характеристика трамвайних маршрутів (див. п.3 Дод. 2).
7. Інші умови й особливості, що погіршують безпеку руху на ділянці.
8. Еталонний режим ведення поїзда на ділянці при русі на підйом і на спуск.

Керівник підприємства

міського електротранспорту

\_\_\_\_\_

Підпис

М.П.

**ЖУРНАЛ**

оглядів, вимірювань та перевірок трамвайних колій на ділянці \_\_\_\_\_

Дата, час оглядів, вимірювань, перевірок	Прізвища та посада осіб, які проводили огляд, вимірювання, перевірку	Результати оглядів, вимірювань, перевірок	Заходи (дата, час усунення недоліків, несправностей)	Підпис відповідального за усунення недоліків
1	2	3	4	5

*Примітка:* Журнал повинен бути пронумерованим та прошнурованим.

## Додаток 6

**ЖУРНАЛ**

оглядів, вимірювань та перевірок контактної мережі і пристроїв сигналізації

на ділянці \_\_\_\_\_

Дата, час оглядів, вимірювань, перевірок	Прізвища та посада осіб, які проводили огляд, вимірювання, перевірку	Результати оглядів, вимірювань, перевірок	Заходи (дата, час усунення недоліків, несправностей)	Підпис відповідального за усунення недоліків
1	2	3	4	5

*Примітка:* Журнал повинен бути пронумерованим та прошнурованим.

## Паспорт

ділянки тролейбусної траси по вул. \_\_\_\_\_

міста \_\_\_\_\_

1. Ситуаційний план ділянки: (подається схематичне зображення ділянки проїжджої частини вздовж укусу з позначенням орієнтирів початку та кінця, дорожніх знаків, табличок, позначенням висот укусу, матеріалу заощення укусу, розташування штучних та природних об'єктів вздовж дороги, на укосі та під укосом;

або: подається схематичне зображення перетинання дороги із залізничними коліями та прилеглої у радіусі 100 м території з позначенням доріг, будівель, розташуванням шлагбаумів, засобів сигналізації, дорожніх знаків, табличок, з позначенням кутів перетинання залізничної колії і відстаней зазначених об'єктів до залізничної колії;

або: подається схематичне зображення ділянки дороги на мосту (шляхопроводі) та прилеглих на відстані 50 м територій з позначенням смуг руху автотранспорту, пішохідних доріжок, огорожень, кам'яних бордюрів, дорожніх знаків, табличок із позначенням відповідних розмірів та відстаней.

2. За стан укусу відповідає \_\_\_\_\_  
назва організації

або:

Залізничні колії належать до \_\_\_\_\_  
назва організації

або:

За стан мосту (шляхопроводу) відповідає \_\_\_\_\_  
назва організації

### 3. Характеристика тролейбусних маршрутів

№№ маршрута	Максимальна частота руху (машин/год)	Тип рухомого складу	Клас, середній та мінімальний стаж водіїв	Примітки
1	2	3	4	5

#### 3А. Характеристика перетинання (з залізничними коліями)

№№ п.п.	Кількість подач потягів за добу	Кількість смуг руху автотранспорту	Засоби регулювання руху (які засоби встановлені, чи відповідають інструкції Укрзалізниці, справні чи несправні)	Примітки
1	2	3	4	5

4. Інші умови і особливості, що погіршують безпеку руху на ділянці.

5. Еталонний режим ведення тролейбуса на ділянці.

5А. (додатково, для перетинань трамвайних колій із залізничними).

Розроблена підприємством міського електротранспорту спільно з організацією, до якої належить залізнична колія, й затверджена виконавчим органом міських Рад інструкція, за якої визначені вимоги до експлуатації перетинання, взаємної сигналізації, освітлення, часу користування, охорони, обладнанні огорожувальними сигналами тощо.

Керівник підприємства

міського електротранспорту

\_\_\_\_\_

Підпис

М.П.

## Паспорт ділянки з ухилами

по вул. \_\_\_\_\_  
міста \_\_\_\_\_

1. Загальна довжина ухилу \_\_\_\_\_ м.
2. Еквівалентний ухил ділянки \_\_\_\_\_ %.
3. Критерій небезпечності ділянки \_\_\_\_\_ .

4. План й поздовжній профіль дороги на ділянці (подається ситуаційний план ділянки на ухилі та на відстані 50 м від кінця спуску (початку підйому) з позначенням відстаней до шляхопроводів, розташування поворотів, перехресть, повітряних стрілок, дорожніх знаків, табличок, штучних та природних об'єктів, а також поздовжній профіль за даними проектної документації або топографічної зйомки).

## 5. Характеристика дороги

№ п/п	Позначення орієнтирів відрізків	Радіуси поворотів між	Ширина проїжджої частини, м	Тип дорожнього покриття	Кількість смуг руху		Примітки
	(назва вулиць, довжини, відстані від перехресть і т.п.)	відрізками, м			у одному напрямку	у другому напрямку	
1	2	3	4	5	6	7	8

6. Характеристика тролейбусних маршрутів (див. п.3 Дод. 8).

7. Інші умови й особливості, що погіршують безпеку руху на ділянці.

8. Еталонний режим ведення тролейбуса на ділянці при русі на підйом та на спуск.

Керівник підприємства  
міського електротранспорту \_\_\_\_\_

Підпис

М.П.

Книга реєстрації рухомого складу в пробній експлуатації та обкатці без пасажирів

№	Завод.	Інвент.	Обкатка без пасажирів				Пробна експлуатація				
п/п	номер	номер	Дата початку	Дата закінч.	Кількість годин	Висновок, підпис майстра	Дата початку	Дата закінч.	№ марш.	Кількість годин	Висновок, підпис нач. ВТК



**Вихідні дані для виконання курсової роботи з дисципліни**  
**Правила експлуатації міського електричного транспорту**

Варіант (номер маршрута)		Номер ділянки маршрута									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	величина ухилу, ‰	0	20	35	50	30	15	40	30	60	0
	радіус кривої, м		1500	1700	1500	2000	2500	1000	1000	1400	1300
	довжина, м		100	200	340	260	200	50	130	100	
	інше		сп.	під.	сп.	сп.	під.	під.	під.	під.	
2	величина ухилу, ‰	0	30	35	40	45	15	40	30	50	0
	радіус кривої, м		1500	1200	1600	2000	2500	1000	1000	1400	1300
	довжина, м		100	200	300	260	200	100	150	100	
	інше		під.	сп.	сп.	сп.	під.	під.	під.	під.	
3	величина ухилу, ‰	0	20	30	38	30	25	40	30	60	0
	радіус кривої, м		1500	1700	1500	2000	2500	1000	1600	1400	1300
	довжина, м		100	200	340	260	200	150	150	100	
	інше		під.	під.	під.	під.	під.	сп.	сп.	сп.	
4	величина ухилу, ‰	0	20	35	45	35	10	40	30	55	0
	радіус кривої, м		1500	1700	1500	2000	2500	1000	1000	1400	1300
	довжина, м		100	200	340	260	200	50	130	100	
	інше		під.	під.	сп.	сп.	сп.	під.	під.	під.	
5	величина ухилу, ‰	0	24	45	39	30	25	40	30	40	0
	радіус кривої, м		1500	1000	1500	2000	1000	1000	1000	1500	1200
	довжина, м		100	200	300	200	200	150	100	100	
	інше		під.	під.	під.	сп.	сп.	сп.	під.	під.	
6	величина ухилу, ‰	0	20	35	50	30	35	40	30	60	0
	радіус кривої, м		1500	1000	1500	2000	2500	1000	1000	1400	2000
	довжина, м		100	200	340	300	200	50	100	100	
	інше		під.	під.	під.	під.	сп.	сп.	сп.	під.	
7	величина ухилу, ‰	0	40	30	45	30	15	40	30	60	0
	радіус кривої, м		1500	1700	1800	2000	2500	1000	1000	1400	1000
	довжина, м		100	290	300	260	200	95	130	100	
	інше		під.	під.	під.	під.	під.	сп.	сп.	сп.	

Варіант (номер маршрута)		Номер ділянки маршрута									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	величина ухилу, ‰	0	20	15	20	50	45	40	30	50	0
	радіус кривої, м		1500	1700	1500	2000	2500	1000	1000	1400	1300
	довжина, м		100	200	200	200	200	150	150	100	
	інше		сп.	під.	під.	під.	під.	під.	сп.	сп.	
9	величина ухилу, ‰	0	25	30	55	32	45	40	30	50	0
	радіус кривої, м		1500	1700	1500	2000	2500	1000	1000	1000	1000
	довжина, м		300	200	300	260	200	50	130	150	
	інше		сп.	сп.	під.	під.	під.	під.	під.	сп.	
10	величина ухилу, ‰	0	20	35	50	30	55	40	30	60	0
	радіус кривої, м		1500	1700	1500	2000	2500	1000	1000	1400	1300
	довжина, м		100	200	340	260	200	50	130	100	
	інше		сп.	сп.	сп.	під.	під.	під.	під.	під.	
11	величина ухилу, ‰	0	20	35	20	30	55	40	30	60	0
	радіус кривої, м		1500	1000	1500	2000	2000	1000	1000	1000	1100
	довжина, м		100	200	340	260	200	150	130	100	
	інше		під.	сп.	сп.	сп.	під.	під.	під.	під.	
12	величина ухилу, ‰	0	20	35	50	30	15	40	30	40	0
	радіус кривої, м		1500	1000	1500	1000	1000	1000	1000	1400	1300
	довжина, м		100	200	340	200	200	50	100	100	
	інше		сп.	сп.	сп.	під.	під.	під.	під.	під.	
13	величина ухилу, ‰	0	40	35	50	30	15	40	35	30	0
	радіус кривої, м		1500	1000	1500	2000	2500	1000	1000	1400	1000
	довжина, м		100	200	340	260	200	250	130	100	
	інше		під.	сп.	сп.	сп.	під.	під.	під.	під.	
14	величина ухилу, ‰	0	20	35	50	30	15	40	30	60	0
	радіус кривої, м		1000	1000	2000	2000	1000	1000	1000	1100	1300
	довжина, м		100	200	100	150	200	250	150	100	
	інше		під.	під.	сп.	сп.	сп.	під.	під.	під.	
15	величина ухилу, ‰	0	42	35	38	30	15	40	53	60	0
	радіус кривої, м		1500	1700	1500	2000	2500	1000	1000	1400	1300
	довжина, м		100	200	340	260	200	50	130	100	
	інше		під.	під.	під.	сп.	сп.	сп.	під.	під.	
16	величина	0	25	30	55	35	15	40	35	60	0

Варіант (номер маршрута)		Номер ділянки маршрута									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ухилу, ‰										
	радіус кривої, м		1500	1300	1500	2000	1500	1000	1000	1400	1500
	довжина, м		100	200	340	260	200	250	130	100	
	інше		під.	під.	під.	під.	сп.	сп.	сп.	під.	
17	величина ухилу, ‰	0	22	25	40	30	35	40	36	50	0
	радіус кривої, м		1500	2700	1500	2000	2500	1000	1000	1000	1500
	довжина, м		200	200	200	260	200	50	130	100	
	інше		під.	під.	під.	під.	під.	сп.	сп.	сп.	
18	величина ухилу, ‰	0	60	55	50	30	15	40	30	20	0
	радіус кривої, м		1500	1700	1500	2000	2500	1000	1000	1400	1300
	довжина, м		100	200	300	160	200	350	100	100	
	інше		сп.	сп.	сп.	під.	під.	під.	під.	під.	
19	величина ухилу, ‰	0	10	35	50	30	15	60	30	50	0
	радіус кривої, м		1500	1700	1500	2000	2500	1000	1000	1400	1300
	довжина, м		100	200	340	260	200	50	130	100	
	інше		під.	сп.	сп.	сп.	під.	під.	під.	під.	
20	величина ухилу, ‰	0	40	35	50	30	15	40	20	60	0
	радіус кривої, м		1500	1700	1500	2000	2500	1000	2000	2500	1300
	довжина, м		100	200	100	200	200	150	130	100	
	інше		під.	під.	сп.	сп.	сп.	під.	під.	під.	
21	величина ухилу, ‰	0	10	25	30	35	55	60	30	60	0
	радіус кривої, м		1500	1700	1500	2000	2500	1000	1000	1000	1000
	довжина, м		100	200	340	200	200	50	130	100	
	інше		під.	під.	під.	сп.	сп.	сп.	під.	під.	
22	величина ухилу, ‰	0	50	35	50	10	15	40	30	60	0
	радіус кривої, м		1500	1700	1500	2000	2500	1000	1000	1400	1300
	довжина, м		100	200	340	260	200	50	130	100	
	інше		під.	під.	під.	під.	сп.	сп.	сп.	під.	
23	величина ухилу, ‰	0	20	35	50	30	45	40	30	40	0
	радіус кривої, м		1500	1000	2500	2000	2500	1000	1000	1400	2300
	довжина, м		100	200	340	260	200	350	130	100	
	інше		під.	під.	під.	під.	під.	сп.	сп.	сп.	
24	величина ухилу, ‰	0	15	45	50	30	15	40	30	50	0

Варіант (номер маршрута)		Номер ділянки маршрута									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	радіус кривої, м		1000	1700	1500	1500	2500	1000	1000	1400	2300
	довжина, м		100	200	340	200	300	150	130	100	
	інше		сп.	сп.	сп.	під.	під.	під.	під.	під.	
	величина ухилу, ‰	0	18	35	50	30	37	40	30	40	0
25	радіус кривої, м		1000	1700	1500	2100	2500	1000	1600	1400	1300
	довжина, м		100	200	300	200	200	120	130	100	
	інше		під.	сп.	сп.	сп.	під.	під.	під.	під.	
	величина ухилу, ‰	0	20	35	50	30	55	40	30	10	0
26	радіус кривої, м		1700	1600	1500	2100	2500	1000	1000	1400	1000
	довжина, м		150	200	340	200	200	50	130	150	
	інше		під.	під.	сп.	сп.	сп.	під.	під.	під.	
	величина ухилу, ‰	0	20	35	45	30	15	54	31	50	0
27	радіус кривої, м		1500	1700	1500	2000	2500	1000	1000	1400	1300
	довжина, м		100	200	340	260	200	150	100	100	
	інше		під.	під.	під.	сп.	сп.	сп.	під.	під.	
	величина ухилу, ‰	0	20	15	40	30	55	40	30	42	0
28	радіус кривої, м		1000	1500	1600	2000	2000	1000	1200	1400	1300
	довжина, м		100	200	300	260	200	50	130	100	
	інше		під.	під.	під.	під.	сп.	сп.	сп.	під.	
	величина ухилу, ‰	0	20	45	50	60	15	40	30	40	0
29	радіус кривої, м		1500	1700	1500	2000	2500	1000	1000	1400	1300
	довжина, м		100	200	340	260	200	50	130	100	
	інше		під.	під.	під.	під.	під.	сп.	сп.	сп.	
	величина ухилу, ‰	0	10	45	50	40	55	15	30	60	0
30	радіус кривої, м		1500	1700	1500	1500	2500	1000	1000	1400	1300
	довжина, м		100	200	150	200	200	50	100	130	
	інше		сп.	сп.	сп.	під.	під.	під.	під.	під.	
	величина ухилу, ‰	0	10	45	50	40	55	15	30	60	0

**Примітка 1.** Скорочення: під. – підйом; сп. – спуск.

**Примітка 2.** Непарний номер варіанта – маршрут трамвая, парний номер варіанту – маршрут тролейбуса. У разі неспівпадання вибору типу рухомого складу з завданням до дипломного проекту студента, перевагу надати останньому.

*Навчальне видання*

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання курсової роботи  
з дисципліни

**«ПРАВИЛА ЕКСПЛУАТАЦІЇ  
МІСЬКОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ТРАНСПОРТУ»**

*(для студентів 5 – 6 курсів усіх форм навчання  
спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка)*

Укладачі: **ДАЛЕКА** Василь Хомич,  
**ГАРБУЗ** Нона Володимирівна,  
**ШАВКУН** Вячеслав Михайлович

Відповідальний за випуск *О. В. Кульбашиний*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання: *І. В. Волосожарова*

План 2016, поз. 170 М

---

Підп. до друку 29.02.2016 р.  
Друк на ризографі.  
Зам. №

Формат 60x84/16  
Ум. друк. арк. 1,6  
Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:  
Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002  
Електронна адреса: [rectorat@kname.edu.ua](mailto:rectorat@kname.edu.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
ДК № 4705 від 28.03.2014 р.